

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 9 日
Date of Application:

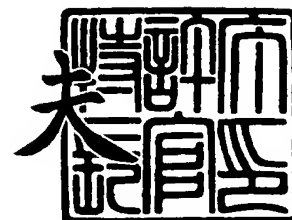
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 0 4 4 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 0 4 4 5]

出 願 人 サ ン デ ン 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SM001

【提出日】 平成15年 2月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 27/14
F25B 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地 サンデン株式会社内

【氏名】 落合 芳宏

【特許出願人】

【識別番号】 000001845

【氏名又は名称】 サンデン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095245

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 嘉彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043605

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9204369

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変容量斜板式圧縮機の制御弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷暖房用空調装置に使用される可変容量斜板式圧縮機の制御弁であって、冷媒回路上に配設された絞り弁と、絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧が所定値に達すると開いて圧縮機吐出ガスをクランク室へ導く定差圧弁と、冷房負荷や車両走行状態等を検知する外部情報検知手段と、外部情報に基づいて絞り弁の開度を決定する制御手段とを備えていることを特徴とする可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 2】 絞り弁は電磁弁であり、定差圧弁と一体に組み付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 3】 定差圧弁は絞り弁の一次側の圧縮機吐出ガスをクランク室へ導くことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 4】 絞り弁の二次側に配設された遮断弁を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 5】 絞り弁の一次側に吐出ガス流入室が形成され、吐出ガス流入室内の圧縮機吐出ガスが定差圧弁を介してクランク室へ導かれ、吐出ガス流入室の入口は吐出ガス流入室の壁面に対して接線方向へ差し向けられていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 6】 吐出ガス流入室の入口が周方向に互いに間隔を隔てて複数形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 7】 絞り弁は、二次側圧力を受け絞り弁を開方向へ押圧する受圧部を有していることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【請求項 8】 前記受圧部の面積は絞り弁の二次側受圧面の面積と同一であることを特徴とする請求項 7 に記載の可変容量斜板式圧縮機の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は冷暖房用空調装置に使用される可変容量斜板式圧縮機の制御弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

可変容量斜板式圧縮機においては、クランク室圧力を調節することにより、吐出容量を制御している。冷暖房用空調装置に使用される可変容量斜板式圧縮機においては、例えば冷媒回路上の所定の2点間の差圧が、外部情報検知手段から提供される外部情報に基づいて決定された目標差圧に近づくように、クランク室圧力が自律的に調節されて、前記2点間の差圧がフィードバック制御され、ひいては吐出容量がフィードバック制御される。

特許文献1は、クランク室圧力を自律的に調節する可変容量斜板式圧縮機の制御弁であって、外部情報検知手段から提供される外部情報に基づいて決定された冷媒回路上の所定の2点間の目標差圧に対応する電磁力により一の方向へ押圧されると共に、冷媒回路上の前記所定の2点間の差圧を受けて前記一の方向とは逆方向へ押圧される弁体を有する開度量可変の弁を介して、吐出ガスをクランク室へ導入することにより、クランク室圧力を自律的に調節して、前記2点間の差圧が前記目標差圧に近づくように、前記2点間の差圧をフィードバック制御し、ひいては吐出容量をフィードバック制御するように構成した制御弁を開示している。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-107854

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1の制御弁において、冷媒回路上の所定の2点間の差圧を安定してフィードバック制御するためには、前記2点間の差圧を大きくする必要があり、前記2点間に絞りを設ける必要がある。前記2点間に絞りを設けた場合、絞りの度合いを大きくすると、大吐出容量時に絞りによる圧損が大きくなって圧縮機の効率が低下し、絞りの度合いを小さくすると、低吐出容量時に前記2点間の差圧が小さくなって当該差圧の安定したフィードバック制御、ひいては吐出容量の安定

したフィードバック制御が困難になるという問題がある。

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、低吐出容量時から大吐出容量時まで圧縮機の吐出容量を安定してフィードバック制御でき、且つ大吐出容量時に圧縮機の効率低下を抑制できる、可変容量斜板式圧縮機の制御弁を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明においては、冷暖房用空調装置に使用される可変容量斜板式圧縮機の制御弁であって、冷媒回路上に配設された絞り弁と、絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧が設定値に達すると開いて圧縮機吐出ガスをクランク室へ導く定差圧弁と、冷房負荷や車両走行状態等を検知する外部情報検知手段と、外部情報に基づいて絞り弁の開度を決定する制御手段とを備えていることを特徴とする可変容量斜板式圧縮機の制御弁を提供する。

本発明に係る制御弁においては、外部情報に基づいて決定された絞り弁の開度と、定差圧弁の設定圧とにより、絞り弁を通過する冷媒の目標流量、ひいては圧縮機の目標吐出容量が決まる。定差圧弁を介して圧縮機吐出ガスがクランク室へ導入されることによりクランク室圧力が自律的に調節され、絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧が、定差圧弁の設定圧に近づくようにフィードバック制御され、ひいては絞り弁を通過する冷媒の流量が目標流量に近づくようにフィードバック制御され、圧縮機の吐出容量が目標吐出容量に近づくようにフィードバック制御される。

定差圧弁の設定圧を適正值に設定しておけば、低吐出容量時から大吐出容量時まで絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧を安定してフィードバック制御でき、ひいては圧縮機の吐出容量を安定してフィードバック制御できる。外部情報が大流量の必要性を示唆する場合には絞り弁の開度は大きく設定されるので、大吐出容量時に絞り弁の圧損により圧縮機の効率が低下するおそれは無い。

【 0 0 0 6 】

本発明の好ましい態様においては、絞り弁は電磁弁であり、定差圧弁と一体に組み付けられている。

電磁弁はデューティ制御により、開度を任意に設定できるので、絞り弁に適している。絞り弁と定差圧弁とを一体に組み付けることにより、制御弁が小型化される。

【0 0 0 7】

本発明の好ましい態様においては、定差圧弁は絞り弁の一次側の圧縮機吐出ガスをクランク室へ導く。

絞り弁の二次側の圧縮機吐出ガスをクランク室へ導くと、空調装置が停止して絞り弁が閉じた時に、クランク室への吐出ガスの導入が不可能になり、吐出容量の低減が不可能になる。

【0 0 0 8】

本発明の好ましい態様においては、制御弁は、絞り弁の二次側に配設された遮断弁を備えている。

遮断弁を配設することにより、空調装置が停止して絞り弁が閉じた時に、回路上の高圧ガスが定差圧弁へ作用するのが防止され、絞り弁一次側の圧縮機吐出ガスのクランク室への導入が確保され、吐出容量が確実に低減する。

【0 0 0 9】

本発明の好ましい態様においては、絞り弁の一次側に吐出ガス流入室が形成され、吐出ガス流入室内の圧縮機吐出ガスが定差圧弁を介してクランク室へ導かれ、吐出ガス流入室の入口は吐出ガス流入室の壁面に対して接線方向へ差し向けられている。

吐出ガス流入室の入口が吐出ガス流入室の壁面に対して接線方向へ差し向けられていると、吐出ガス流入室へ流入した圧縮機吐出ガスが吐出ガス流入室内で旋回運動し、遠心力により圧縮機吐出ガスに含まれる潤滑油が圧縮機吐出ガスから分離される。分離された潤滑油が圧縮機吐出ガスと共に定差圧弁を介してクランク室へ導かれることにより、クランク室に潤滑油が確実に供給される。

【0 0 1 0】

本発明の好ましい態様においては、吐出ガス流入室の入口が周方向に互いに間隔を隔てて複数形成されている。

吐出ガス流入室の入口を周方向に互いに間隔を隔てて複数形成すると、吐出ガス

流入室内で確実に圧縮機吐出ガスが旋回運動し、潤滑油が圧縮機吐出ガスから確実に分離される。

【0011】

本発明の好ましい態様においては、絞り弁は、二次側圧力を受け絞り弁を開方向へ押圧する受圧部を有している。

二次側圧力を受け絞り弁を開方向へ押圧する受圧部を絞り弁に設けることにより、二次側圧力が絞り弁に印加する押圧力が減少する。この結果、絞り弁の開度制御の正確性が向上する。

【0012】

本発明の好ましい態様においては、前記受圧部の面積は絞り弁の二次側受圧面の面積と同一である。

前記受圧部の面積が絞り弁の二次側受圧面の面積と同一であれば、二次側圧力が絞り弁に印加する絞り弁を閉じようとする押圧力と絞り弁を開こうとする押圧力とがバランスする。この結果、絞り弁の正確な開度制御が可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例に係る可変容量斜板式圧縮機の制御弁を説明する。

図1に示すように、可変容量斜板式圧縮機1と、凝縮器2と膨張弁3と蒸発機4とにより、車載の空調装置Aが構成されている。空調装置Aは、外気導入時と内気循環時とで空気通路を切り替えるダンパー5と、送風機6と、空調操作パネル7とを有している。

空調操作パネルには、車両乗員により操作される空調装置AのON/OFFスイッチ7a、温度設定器7b等が搭載されている。蒸発器4の近傍には車室内空気温度を検出する温度センサー4aが配設されている。図示しない車両には、車速センサー、エンジン回転数センサー、スロットル開度センサー、等の車両走行状態を検知する各種センサーが搭載されている。ON/OFFスイッチ7a、温度設定器7b、温度センサー4a、車両走行状態を検知する各種センサーは、外部情報検知装置8を構成している。

【0014】

可変容量斜板式圧縮機 1 は、クラッチを介することなく図示しない車両エンジンに接続された図示しない主軸と、相対回転不能に且つ傾角可変に主軸に取り付けられた図示しない斜板と、シューを介して斜板に係合し斜板の回転に同期して直線往復運動する図示しないピストンと、ピストンが摺動可能に挿入されるシリンダボア 1 a と、吐出弁を介してシリンダボア 1 a に連通する吐出室 1 b と、主軸と斜板とを収容するクランク室 1 c と、吸入弁を介してシリンダボア 1 a に連通する吸入室 1 d とを備えている。クランク室 1 c と吸入室 1 d とは、オリフィス穴 1 e を介して連通している。

【0015】

可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出室 1 b と、凝縮器 2 と、膨張弁 3 と、蒸発器 4 と、可変容量斜板式圧縮機 1 の吸入室 1 d とは、冷媒回路 9 により順次接続されている。

【0016】

可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量を制御する制御弁 10 が配設されている。制御弁 10 は、吐出室 1 b 近傍の冷媒回路 9 上に配設された絞り弁 11 と、絞り弁 11 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が所定値に達すると開いて圧縮機吐出ガスをクランク室 1 c へ導く定差圧弁 12 と、前述の外部情報検知装置 8 と、外部情報検知装置 8 から入力された外部情報に基づいて絞り弁 11 の開度を決定する制御装置 13 と、絞り弁 11 の駆動回路 14 とを備えている。

【0017】

絞り弁 11 と定差圧弁 12 の構成を詳述する。

図 2 に示すように、絞り弁 11 は、コイル 11 a と、固定鉄心 11 b と、可動鉄心 11 c と、可動鉄心 11 c に固定されたロッド 11 d と、ロッド 11 d の端部に固定された弁体 11 e と、弁座 11 f とを備えている。コイル 11 a は図示しない導線を介して駆動回路 14 に接続されている。

弁体 11 e の一次側に、ロッド 11 d と同心に延在する円環状の吐出ガス流入室 11 g が形成されている。吐出ガス流入室 11 g の外周壁に、周方向に互いに間隔を隔てて複数の吐出ガス入口 11 g' が形成されている。吐出ガス入口 11 g' は吐出ガス流入室 11 g の中心軸線に対して直交方向に且つ前記外周壁の内周

面に対して接線方向に差し向けられている。吐出ガス入口 11g' は冷媒回路 9 を介して可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出室 1b に接続されている。

吐出ガス流入室 11g は弁体 11e の一次側に且つ弁体 11e に接して形成された室 11h に連通している。弁体 11e の二次側に且つ弁体 11e に接して室 11i が形成されている。室 11i は室 11h に連通している。

室 11i から延びるガス流路 11j が、室 11h の背後に形成された室 11k に連通している。室 11k に接する第 1 受圧面 11m' を有する可動板 11m がロッド 11d に固定されている。第 1 受圧面 11m' の面積は、弁体 11e の二次側の受圧面 11e' の面積と同一値に設定されている。第 1 受圧面 11m' とは反対側の可動板 11m の第 2 受圧面 11m'' に当接して弁体 11e を弁座 11f に接近する方向へ付勢するバネ 11n が配設されている。第 2 受圧面 11m'' は、バネ 11n を収容する空間を介して室 11h に接している。第 2 受圧面 11m'' の面積は、弁体 11e の一次側の受圧面 11e'' の面積と同一値に設定されている。この結果、可動板 11m の第 1 受圧面 11m' に印加された絞り弁 11 の二次側圧力 P' による弁体 11e を弁座 11f から引き離す付勢力と、弁体 11e の二次側の受圧面 11e' に印加された絞り弁 11 の二次側圧力 P' による弁体 11e を弁座 11f に接近させる付勢力とは釣り合う。また、可動板 11m の第 2 受圧面 11m'' に印加された絞り弁 11 の一次側圧力 P'' による弁体 11e を弁座 11f へ接近させる付勢力と、弁体 11e の一次側の受圧面 11e'' に印加された絞り弁 11 の一次側圧力 P'' による弁体 11e を弁座 11f から引き離す付勢力とは釣り合う。

【0018】

絞り弁 11 の二次側に且つ室 11i に隣接して、室 11p が形成されている。室 11p は室 11i に連通している。室 11p の外周壁に吐出ガス出口 11p' が形成されている。吐出ガス出口 11p' は冷媒回路 9 を介して、空調装置 A の凝縮器 2 に接続されている。

室 11p 内に遮断弁 15 が配設されている。遮断弁 15 は、弁体 15a と、弁座 15b と、弁体 15a を弁座 15b へ向けて付勢するバネ 15c とを備えている。

【0019】

定差圧弁12は、ロッド12aと、ロッド12aの一端近傍に固定された弁体12bと、ロッド12aの他端に固定された可動板12cと、弁座12dと、可動板12cに当接して弁体12bを弁座12dへ向けて付勢するバネ12eとを備えている。

弁体12bの一次側に且つ弁体12bに接して室12fが形成されており、弁体12bの二次側に且つ弁体12bに接して室12gが形成されている。室12fはガス流路12hを介して絞り弁の吐出ガス流入室11gに連通している。室12gの外周壁に吐出ガス出口12g'が形成されている。吐出ガス出口12g'は、流路12iを介して可変容量斜板式圧縮機1のクランク室1cに接続している。

可動板12cとバネ12eとを収容する室12jが形成されている。室12jのバネ12eを収容する第1部分12j'は、ガス流路12kを介して絞り弁11の室11iに連通しており、可動板12cを隔てて第1部分12j'に対峙する第2部分12j''は、ガス流路12mを介して室12fに連通している。

室12jの第1部分12j'には室11iとガス流路12kとを介して絞り弁11の二次側圧力P'が導入され、室12jの第2部分12j''には吐出ガス流入室11gとガス流路12hと室12fとガス流路12mとを介して絞り弁11の一次側圧力P''が導入される。

定差圧弁12の設定圧は ΔP に固定されている。より具体的に説明すると、室12jの第2部分12j''側から可動板12cに印加される絞り弁11の一次側圧力P''と、室12jの第1部分12j'側から可動板12cに印加される絞り弁11の二次側圧力P'との差圧が所定値 ΔP 未満であれば、弁体12bを弁座12dに押し付けて室12fと室12gとの連通を遮断し、前記差圧が所定値 ΔP を超えると当該差圧に対応する距離だけ弁体12bが弁座12dから離れるのを許容し、前記差圧が所定値 ΔP に等しいと所定距離だけ弁体12bが弁座12dから離れるのを許容するように、バネ12eのバネ定数が設定されている。

絞り弁11と、定差圧弁12と、遮断弁15とは一体に組付けられている。

【0020】

上記構成を有する本実施例に係る制御弁 10 の作動を説明する。

可変容量斜板式圧縮機 1 の図示しない主軸は、図示しない車両エンジンに駆動されて常時回転している。

空調装置 A の作動時には、制御装置 13 は、外部情報検知装置 8 から入力される外部情報に基づいて、可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量 Q、ひいては冷媒回路 9 を流れる冷媒ガスである可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出ガスの目標流量 Q を決定し、当該目標流量 Q と定差圧弁 12 の設定圧 ΔP とから絞り弁 11 の設定開度 Θ を決定する。制御装置 13 は、駆動回路 14 を介して絞り弁 11 のコイル 11a への供給電力をデューティ制御する。磁化した可動鉄心 11c が磁化した固定鉄心 11b から電磁力を受け、バネ 11n の付勢力に抗して移動し、弁体 11e が弁座 11f から離れる方向へ移動し、絞り弁 11 の開度が設定開度 Θ になる。

コイル 11a と固定鉄心 11b と可動鉄心 11c とロッド 11d と弁体 11e と弁座 11f とにより構成される電磁弁は、デューティ制御により開度を任意に設定できるので、絞り弁 11 に適している。

可動板 11m の第 1 受圧面 11m' に印加された絞り弁 11 の二次側圧力 P' による弁体 11e を弁座 11f から引き離す付勢力と、弁体 11e の二次側の受圧面 11e' に印加された絞り弁 11 の二次側圧力 P' による弁体 11e を弁座 11f に接近させる付勢力とは釣り合っており、また、可動板 11m の第 2 受圧面 11m'' に印加された絞り弁 11 の一次側圧力 P'' による弁体 11e を弁座 11f へ接近させる付勢力と、弁体 11e の一次側の受圧面 11e'' に印加された絞り弁 11 の一次側圧力 P'' による弁体 11e を弁座 11f から引き離す付勢力とは釣り合っているので、固定鉄心 11b から可動鉄心 11c に印加される電磁力とバネ 11n の付勢力との大小関係のみによって、絞り弁 11 の開度が決定される。従って、コイル 11a への供給電力をデューティ制御することにより、絞り弁 11 の開度を正確に制御することができる。

【0021】

吐出室 1b から冷媒回路 9 と吐出ガス入口 11g' とを介して吐出ガス流入室 11g へ流入し、次いで室 11h へ流入した圧縮機吐出ガスは、弁体 11e と弁座

11f との間の隙間を通して室 11i へ流入し、更に室 11p へ流入する。室 11p へ流入した圧縮機吐出ガスの動圧を受けた遮断弁 15 の弁体 15a は、バネ 15c の付勢力に抗して、弁座 15b から離れており、ひいては遮断弁 15 は開いている。室 11p へ流入した圧縮機吐出ガスは、吐出ガス出口 11p' と冷媒回路 9 とを介して、凝縮器 2 へ流れる。

【0022】

絞り弁 11 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が所定値 ΔP 未満であると、弁体 12b が弁座 12d に押し付けられて定差圧弁 12 が閉じ、室 12f と室 12g との連通が遮断される。吐出ガス流入室 11g 内の圧縮機吐出ガスのクランク室 1c への流入が阻止される。クランク室 1c 内のガスはオリフィス穴 1e を介して吸入室 1d へ流出するので、クランク室 1c の内圧が低下し、図示しない斜板の傾角が増加し、可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量が増加し、絞り弁 11 を通過する圧縮機吐出ガスの流量が増加して、絞り弁 11 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が増加する。

絞り弁 11 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が所定値 ΔP を超えると、当該差圧に対応する距離だけ弁体 12b が弁座 12d から離れ、定差圧弁 12 が開く。弁体 12b と弁座 12d との距離に対応する流量の圧縮機吐出ガスが、吐出ガス流入室 11g からガス流路 12h と室 12f と室 12g と吐出ガス出口 12g' と流路 12i とを通過してクランク室 1c へ流入する。クランク室 1c へ流入する圧縮機吐出ガス流量がクランク室 1c から吸入室 1d へ流出するガス流量を上回り、クランク室 1c の内圧が上昇する。クランク室 1c の内圧上昇に伴って図示しない斜板の傾角が減少し、可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量が減少し、絞り弁 11 を通過する圧縮機吐出ガスの流量が減少して、絞り弁 11 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が減少する。

絞り弁 11 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が所定値 ΔP に一致すると、所定距離だけ弁体 12b が弁座 12d から離れて、定差圧部 12 が開く。弁体 12b と弁座 12d との距離に対応する流量の圧縮機吐出ガスが、吐出ガス流入室 11g からガス流路 12h と室 12f と室 12g とガス出口 12g' と流路 12i とを通過してクランク室 1c へ流入する。クランク室 1c へ流入する圧縮機

吐出ガス流量とクランク室 1 c から吸入室 1 d へ流出するガス流量とが均衡する。クランク室 1 c の内圧は増減せず、図示しない斜板の傾角は増減せず、可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量は増減せず、絞り弁 1 1 を通過する吐出ガスの流量は増減せず、絞り弁 1 1 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧は増減しない。

【 0 0 2 3 】

クランク室 1 c への圧縮機吐出ガスの導入と導入停止とが自律的に繰り返されてクランク室 1 c の内圧が自律的に調節され、絞り弁 1 1 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が、定差圧弁 1 2 の設定圧 ΔP に近づくようにフィードバック制御され、絞り弁 1 1 を通過する圧縮機吐出ガスの流量が目標流量 Q に近づくようにフィードバック制御され、ひいては可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量が目標値 Q に近づくようにフィードバック制御される。フィードバック制御の結果、絞り弁 1 1 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧が定差圧弁 1 2 の設定圧 ΔP になると、当該差圧 ΔP と絞り弁 1 1 の設定開度 Θ とにより定まる絞り弁 1 1 を通過する圧縮機吐出ガスの流量が目標流量 Q になり、可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量が目標値 Q になり、冷媒回路 9 を流れる冷媒の流量が目標流量 Q になる。図 1 に太線矢印で示すように、目標流量 Q の冷媒が、凝縮器 2、膨張弁 3、蒸発機 4 を流れることにより、外部情報に対応する適正な空調が実現される。

定差圧弁 1 2 の設定圧 ΔP を適正值に設定しておけば、低吐出容量時から大吐出容量時まで絞り弁 1 1 の一次側圧力 P'' と二次側圧力 P' との差圧を安定してフィードバック制御でき、絞り弁 1 1 を通過する圧縮機吐出ガスの流量を安定してフィードバック制御でき、ひいては可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量を安定してフィードバック制御できる。外部情報検知装置 8 が検知した外部情報が大流量の必要性を示唆する場合には絞り弁 1 1 の開度は大きく設定されるので、大吐出容量時に絞り弁 1 1 の圧損により可変容量斜板式圧縮機 1 の効率が低下するおそれは無い。

【 0 0 2 4 】

ON/OFF スイッチ 7 a が OFF されて、空調装置 A が停止すると、制御装置

13は、駆動回路14を介してコイル11aへの電力供給を停止する。

固定鉄心11bから可動鉄心11cへの電磁力の印加が停止し、バネ11nの付勢力を受けて可動鉄心11cは固定鉄管11bから離れる方向へ移動し、弁体11eは弁座11fに接近する方向へ移動して弁座11fに当接する。この結果図3に示すように、絞り弁11が閉じる。室11hから室11iへの圧縮機吐出ガスの流入が停止し、室11iから室11pへの圧縮機吐出ガスの流入が停止し、室11pから冷媒回路9への圧縮機吐出ガスの流出が停止し、冷媒回路9内の冷媒の流れが停止する。

空調装置Aが停止すると、膨張弁3も閉じるので、室11iと膨張弁3間のガス流路は閉鎖空間となる。従って室12jの第1部分12j'には最早吐出ガスは流入しない。可変容量斜板式圧縮機1は稼動しているので、室12jの第2部分12j''には圧縮機吐出ガスが流入し続ける。この結果、室12jの第2部分12j''側から可動板12cに印加されるガス圧と、室12jの第1部分12'側から可動板12cに印加されるガス圧との差圧が、定差圧弁12の設定圧 ΔP を大きく超え、定差圧弁12が全開する。この結果、絞り弁11へ流入した圧縮機吐出ガスは、流路12iを介してクランク室1cへ流入し、クランク室1cの内圧が上昇して斜板の傾角が減少し、可変容量斜板式圧縮機1の吐出容量は減少して最小値になる。この結果、車両エンジンが生み出すエネルギーの浪費が抑制される。空調装置Aが停止し、絞り弁11が閉じた時に、定差圧弁12が開いている場合でも、圧縮機吐出ガスは、流路12iを介してクランク室1cへ流入するとともに、室12jの第2部分12j''にも流入し続け、定差圧弁12は全開する。

絞り弁11から定差圧弁12を通過してクランク室1cへ流入した吐出ガスは、オリフィス穴1eを介して吸入室1dへ流入し、図1に太線二重矢印で示すように、吸入室1dから稼動を続ける可変容量斜板式圧縮機1のシリンダボア1aへ吸い込まれ、シリンダボア1aから吐出室1bへ吐出し、絞り弁11へ還流する。

【0025】

絞り弁11が閉じると、室11iから室11pへ流入する吐出ガスから弁体15aへの動圧の印加が停止し、バネ15cの付勢力を受けて弁体15aは弁座15

bに接近する方向へ移動して弁座15bに当接する。この結果遮断弁15が閉じる。

絞り弁11へ流入した圧縮機吐出ガスが吸入室1dを経て絞り弁11へ還流するとにより、吐出ガス流入室11g内のガス圧は速やかに吸入圧近傍まで低下する。絞り弁11が閉じるのに伴って遮断弁11が閉じないと、吐出ガス流入室11g内のガス圧の低下に伴って低下する室12jの第2部分12j''の内圧と、室11iと膨張弁3間のガス流路と共働して閉鎖空間を形成する室12jの第1部分12j'の内圧との差圧が ΔP よりも小さくなり、定差圧弁12が閉じる。この結果、クランク室1cへの圧縮機吐出ガスの流入が阻害され、クランク室11cの内圧上昇が阻害され、斜板の傾角減少が阻害され、可変容量斜板式圧縮機1の吐出容量の最小化が阻害されて、車両エンジンが生み出すエネルギーの浪費抑制が阻害されるという不都合を生ずる。他方、絞り弁11が閉じるのに伴って遮断弁15が閉じると、室11iと吐出ガス流路12kと室12jの第1部分12j'とが形成する閉鎖空間の容積は小さいので、室12jの第2部分12j''の内圧と室12jの第1部分12j'の内圧との差圧が ΔP よりも小さくなっても、可動板12cは定差圧弁12を閉じる位置まで移動できない。可動板12cが定差圧弁12を閉じる方向へ移動すると、室12jの第1部分12j'の容積が増加し、室11iと吐出ガス流路12kと室12jの第1部分12j'とが形成する閉鎖空間の容積が増加する。前記閉鎖空間の容積は小さいので、室12jの第1部分12j'の容積が僅かに増加しても、前記閉鎖空間の容積増加率は大きく、前記閉鎖空間の内圧は大きく低下する。この結果、室12jの第2部分12j''の内圧と室12jの第1部分12j'の内圧との差圧が増大して ΔP を超え、可動板12cは定差圧弁12を開く方向へ押し戻される。定差圧弁12が閉じないので、クランク室1cに圧縮機吐出ガスが流入し、可変容量斜板式圧縮機1の吐出容量が最小化され、車両エンジンが生み出すエネルギーの浪費が抑制される。

【0026】

絞り弁11と定差圧弁12と遮断弁15とが一体に組み付けられることにより、制御弁10が小型化されている。

絞り弁 11 の一次側の圧縮機吐出ガスをクランク室 1c へ導く必要がある。絞り弁 11 の二次側の圧縮機吐出ガスをクランク室 1c へ導くと、空調装置 A が停止して絞り弁 11 が閉じた時に、クランク室 1c への圧縮機吐出ガスの導入が不可能になり、可変容量斜板式圧縮機 1 の吐出容量の低減が不可能になる。

吐出ガス流入室 11g の吐出ガス入口 11g' が吐出ガス流入室 11g の内壁面に対して接線方向へ差し向けられているので、吐出ガス流入室 11g へ流入した圧縮機吐出ガスが吐出ガス流入室 11g 内で旋回運動し、遠心力により圧縮機吐出ガスに含まれる潤滑油が圧縮機吐出ガスから分離される。分離された潤滑油が圧縮機吐出ガスと共に定差圧弁 12 を介してクランク室 1c へ導かれることにより、クランク室 1c に潤滑油が確実に供給される。

吐出ガス流入室 11g の吐出ガス入口 11g' は、周方向に互いに間隔を隔てて複数形成されているので、吐出ガス流入室 11g 内で確実に圧縮機吐出ガスが旋回運動し、潤滑油が圧縮機吐出ガスから確実に分離される。

可動板 11m の第 1 受圧面 11m' の面積は、弁体 11e の二次側の受圧面 11e' の面積と同一でなくても良い。可動板 11m の第 2 受圧面 11m'' の面積は、弁体 11e の一次側の受圧面 11e'' の面積と同一でなくても良い。可動板 11m に絞り弁 11 の二次側圧力が印加される第 1 受圧面 11m' と、絞り弁 11 の一次側圧力が印加される第 2 受圧面 11m'' とが形成されていれば、絞り弁 11 の一次側圧力と二次側圧力とが絞り弁 11 に印加する押圧力が低減し、絞り弁 11 の開度制御の正確性が向上する。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したごとく、本発明に係る制御弁においては、外部情報に基づいて決定された絞り弁の開度と、定差圧弁の設定圧とにより、絞り弁を通過する冷媒の目標流量、ひいては圧縮機の目標吐出容量が決まる。定差圧弁を介して圧縮機吐出ガスがクランク室へ導入されることによりクランク室圧力が自律的に調節され、絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧が、定差圧弁の設定圧に近づくようにフィードバック制御され、ひいては絞り弁を通過する冷媒の流量が目標流量に近づくようにフィードバック制御され、圧縮機の吐出容量が目標吐出容量に近づ

くようにフィードバック制御される。

定差圧弁の設定圧を適正值に設定しておけば、低吐出容量時から大吐出容量時まで絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧を安定してフィードバック制御でき、ひいては圧縮機の吐出容量を安定してフィードバック制御できる。外部情報が大流量の必要性を示唆する場合には絞り弁の開度は大きく設定されるので、大吐出容量時に絞り弁の圧損により圧縮機の効率が低下するおそれは無い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例に係る制御弁を備える可変容量斜板式圧縮機のブロック図と、当該圧縮機を備える車載空調装置のブロック図である。

【図 2】

本発明の実施例に係る制御弁の、空調装置作動時に於ける断面図である。

【図 3】

本発明の実施例に係る制御弁の、空調装置停止時に於ける断面図である。

【符号の説明】

A 車載空調装置

1 可変容量斜板式圧縮機

2 凝縮器

3 膨張弁

4 蒸発機

8 外部情報検知装置

9 冷媒回路

10 制御弁

11 絞り弁

12 定差圧弁

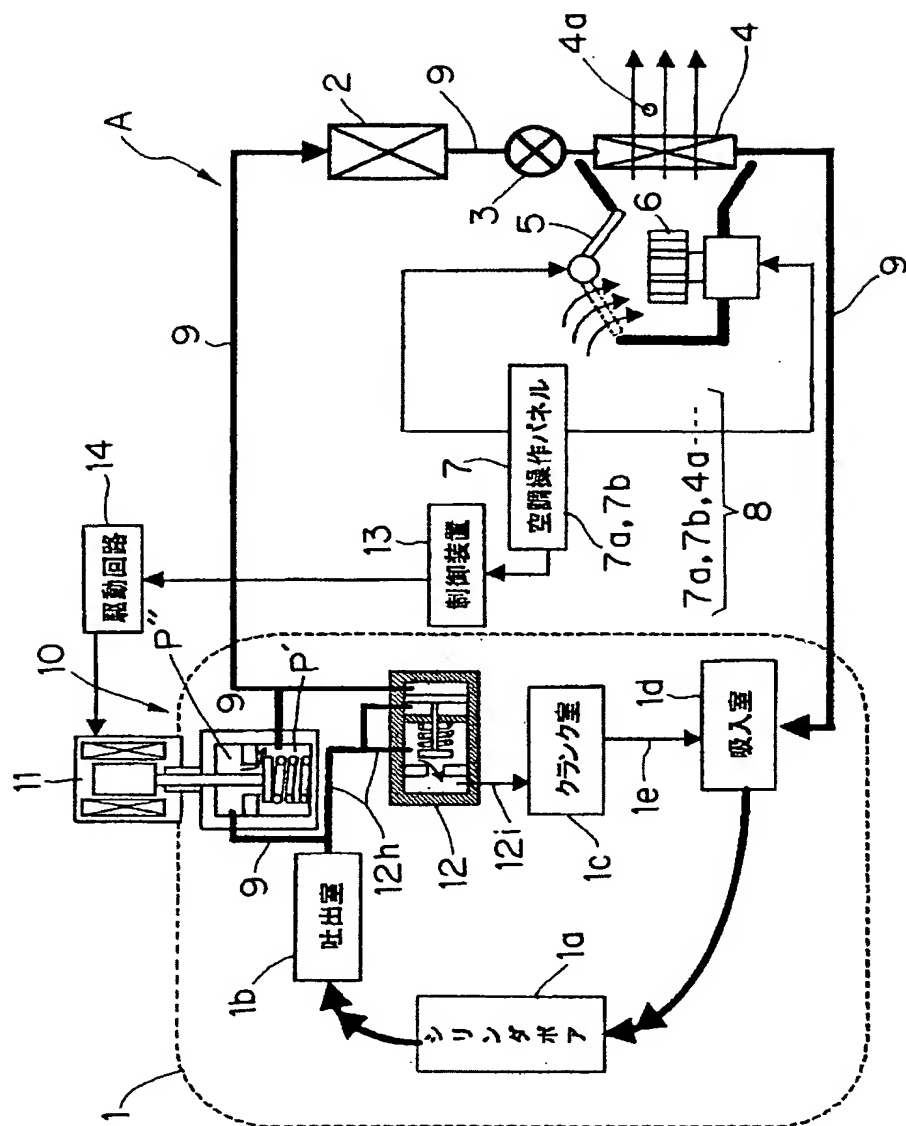
13 制御装置

14 駆動回路

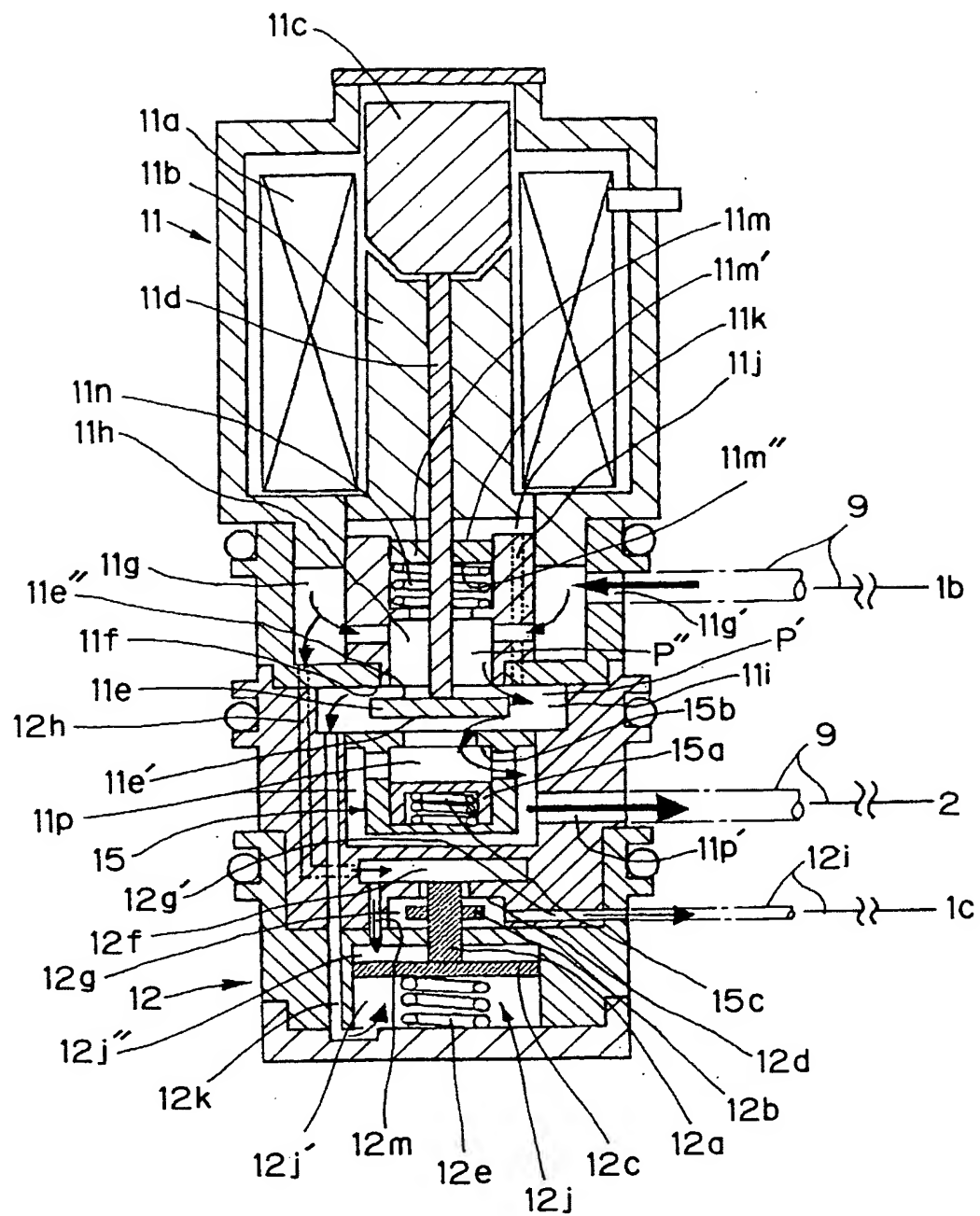
15 遮断弁

【書類名】 図面

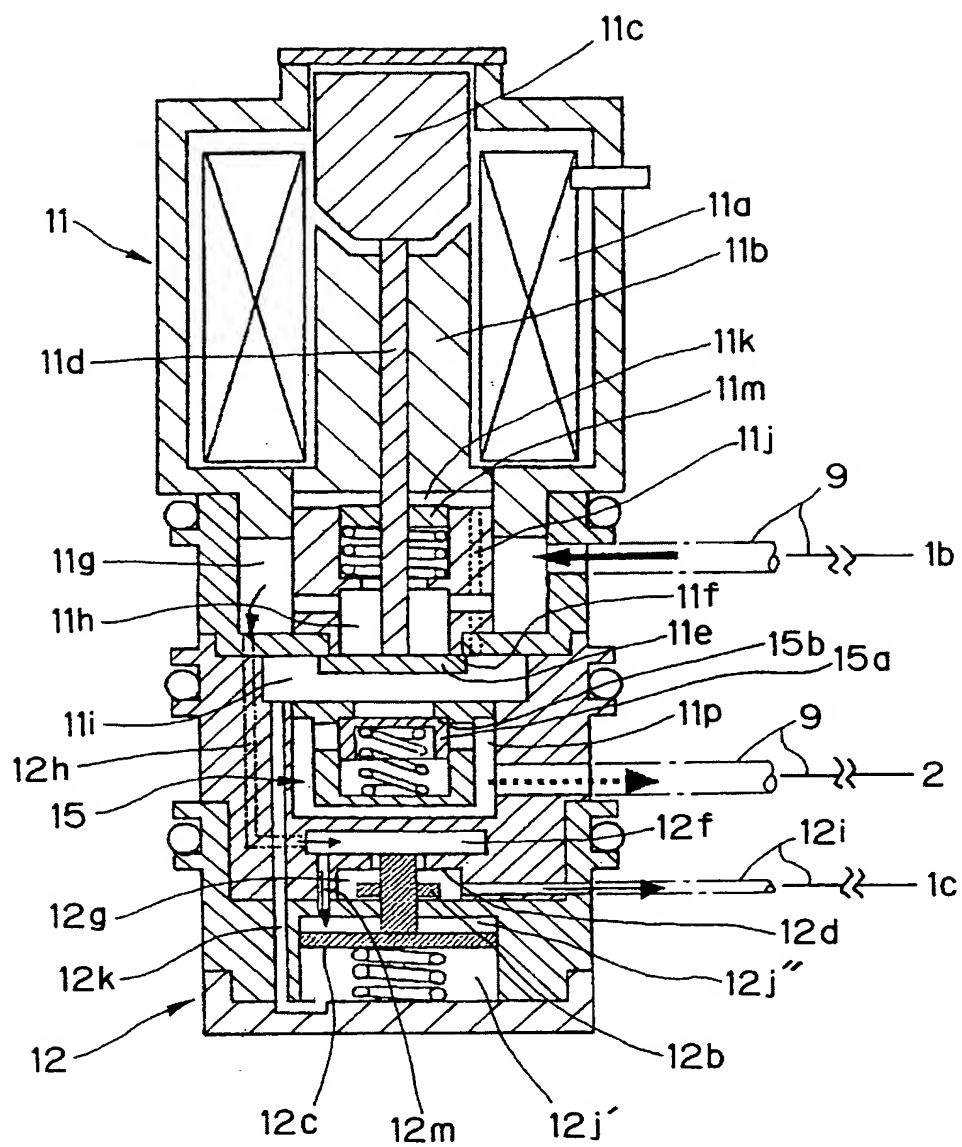
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低吐出容量時から大吐出容量時まで圧縮機の吐出容量を安定してフィードバック制御でき、且つ大吐出容量時に圧縮機の効率低下を抑制できる、可変容量斜板式圧縮機の制御弁を提供する。

【解決手段】 冷暖房用空調装置に使用される可変容量斜板式圧縮機の制御弁であって、冷媒回路上に配設された絞り弁と、絞り弁の一次側圧力と二次側圧力との差圧が所定値に達すると開いて圧縮機吐出ガスをクランク室へ導く定差圧弁と、冷房負荷や車両走行状態等を検知する外部情報検知手段と、外部情報に基づいて絞り弁の開度を決定する制御手段とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 0 4 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 8 4 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

群馬県伊勢崎市寿町 2 0 番地

氏 名

サンデン株式会社